

BOZZINI'S CLASSICAL TREATISE ON ENDOSCOPY:
A TRANSLATION¹



INTRODUCTION

IT may well be that Bozzini (1) was not the very first to whom occurred the idea of examining the various cavities of the body by endoscopic methods.

Garrison (2) in fact is one of few who even mention Levret (3) to whom may go the credit of actual priority. His contribution appears, however, to have been minimal and it appears clear that it was Bozzini's work that captured the imagination of medical men, even though there is reason to believe that his contribution was of academic rather than of practical significance. It is enough to read Bozzini's essay with its detailed discussions and numerous well executed illustrations to recognize at once the spark of genius which animated the author.

Inasmuch as there is, to our knowledge, only one copy of Bozzini's publication in any library in this country, and that only recently obtained by the John Crerar Library in Chicago, the thought occurred

that it would be of considerable interest to have an accurate translation of the German manuscript for the benefit of endoscopists of all varieties, be they urologists, proctologists, esophago-bronchologists, rhinologists, thoracoscopists, etc.

It ought to be kept in mind that proof reading in early nineteenth century Germany tended to be careless and in a number of places punctuation in particular is conceivably incorrect.

For the translation, I am completely indebted to Mr. L. B. Murdoch, M. A., of Chicago.

SAMUEL J. PEARLMAN, M.D.²

REFERENCES

1. Bozzini, Phillip: Der Lichtleiter, etc., Weimar, 1807.
2. Garrison, Fielding H.: An introduction to the History of Medicine, etc., fourth edition, Philadelphia and London, W. B. Saunders and Co., 1929.
3. Levret, Andre: Mercure de France, p. 2434 Paris, 1743.



¹In the succeeding pages of the Bulletin, the numerals, which introduce each section, correspond as nearly as possible to the numbers of the pages in the original reprint. Reproductions of the pages of the reprint appear in the latter part of this article, on pages 347-353.

²From the Department of Otolaryngology, Northwestern University Medical School. Received for publication, May 4, 1949.



22200168865

(COVER)

The
LIGHT CONDUCTOR

or

DESCRIPTION

of a

Simple Device and Its Use

for the

Illumination of Inner Cavities and Interstices

of the

Living Animal Body

by

PHILIPP BOZZINI

Doctor of Medicine and Surgery, Member of Various Learned Societies
Practicing Physician and Obstetrician in Frankfurt am Main.

Vita brevis, ars longa, occasio praeceps, experimentum
periculosum, iudicium difficile

Hippocrates Aphorism. I ex Voretii
recognitione

With copper engravings

Weimar
At the Country—Industry—Finance Publishing House
1807

Bozzini, Philipp

(DEDICATION)

To His

Most Venerable Friend

the

Noble and Scholarly

Herr

Friedrich Sigismund Feyerlein

Doctor of both laws, Advocate ordinary and Procurator to the court in
Frankfurt am Main

Dedicated

by the author.

—1—

PREFACE

Every invention owes its origin to a happy combination of various circumstances; it is always born like a child, and like a child it keeps becoming more nearly perfect by stepwise progression.

I came upon the idea of illuminating the inner cavities of the animal body in the way that a person at times hunting a picture in a collection finds another just as welcome. Closer investigation of the laws of movement in all nature, particularly in animal existence, was the goal toward which I was striving. In this work, along this little traveled road I stumbled only too often on objects, whereupon the desire seized me involuntarily to see the functioning of certain parts in the interior and thus be able to compare with the moments of time. In one such moment, I pondered whether it might not be possible to introduce a luminous object into the animal cavities; I tested phosphorescent objects, and I remembered the Indian lantern bearers (*Fulgora laternaria*) with the wish: would that chemistry had found a substance with similar effect on the eye; this could then be inserted into various cavities of the animal body by means of a small rod, and the cavities would be illuminated and a tube inserted at the same time would afford opportunity for the influence of vision.

This idea gave birth on the spot to the opposition: Why a luminous body inside the animal cavities, when light can be introduced through tubes and reflected? Conviction of this possibility allied itself instantly to the objection, and simple investigations increased the conviction to certainty. From sketches based on the various animal cavities and the laws of

optics, I had a machine produced, which I gradually improved and which I reported on a year and a half ago in the K. P. Reichsanzeiger, 1805, no. 36.

To be useful to all and to make the tests more general, I sent descriptions of the light conductor, together with drawings of it, to places of whose knowledge, decisive influence, and active devotion to science I was convinced. From very competent judges I had the pleasure of having the usefulness of the instrument confirmed by planned experiments. As proof of his active promotion of the sciences, His Royal and Imperial Highness of Austria had the supreme grace to order, after a report on the light conductor held at the Royal and Imperial Joseph Academy of Medicine and Surgery, that experiments be made with it; for which purpose, in accordance with a commission from the honorable Director of the Royal and Imperial Joseph Academy of Medicine and Surgery, Freiherr von Beinl, the instrument was made ready under my supervision. At some other places the description and the accompanying drawings seem not to have been understood, and I regret that I have heard the question from several physicians, "What value can looking into the inner cavities of the animal body have?"—Moreover, so many queries have been made about the light conductor (such as recently appeared in the K. P. Reichsanzeiger No. 177) that I believe that I can answer them properly only through making the device generally known; to this end the attempt to benefit the entire profession particularly challenges me.

So I send this little work out under the auspices of perfectibility.

Frankfurt a.m. July 21, 1806.

DR. BOZZINI.

THE LIGHT CONDUCTOR

A device which conducts the rays of light into internal cavities of the living animal body and leads them back to the eye I call a *light conductor*.

These cavities, in part, have their walls in contact with one another, like the uterine cavity (of the uterus in normal, not gravid, condition); or they contain viscera (e.g., the cavities of the abdomen, the cranium, etc.), or they are filled with fluids, like the vessels, the mouth, the nose.

In part, they have openings to the outside, in part they are closed. The more adaptable the light conductor is to these peculiarities, the more clearly it returns the rays to the examining eye, the less its form interferes with use of the instrument, the better it serves its purpose.

To meet these requirements to some extent, I have given my light conductor the following structure: it consists

- 1) of a vessel which contains a light (*the light holder*)
- 2) of tubes which lead the light rays into the cavities or interstices of the living animal body;

—2—

- 3) of tubes which return the introduced rays to the eye.

To distinguish the former tubes from the latter, I call the former *light conduits* and the latter *reflection conduits*.

Description of the Light Conductor

I. The Light Holder (Plate I.)

According to its designation, this needs a structure whereby it

- a) holds a very bright and steady light on one and the same spot;
- b) provides suitable passage for the light and the reflection conduits and permits easy fixation, and
- c) has a suitable form and size.

To satisfy these needs to some extent, I have given my light conductor a structure in the more detailed description of which I must distinguish the outer and inner surfaces (Plate I) and three parts, a) the upper, b) the middle, and c) the lower.

It has the form of a vase: the height of thirteen rhenish inches, the width of the front and back outer surfaces of three

inches two lines, the width of the outer surface of the sides of one inch eight lines. This size is necessary in order that a sufficient amount of air permits the light to burn brightly and that overheating is averted. The whole is made of tin, then covered with paper (pasteboard) and finally covered with varnished leather: The projecting round and oval openings, the posts and the globe are of brass and not covered.

—3—

The Upper Portion (Plate I a)

is the cover or lid of the light holder. It is stuck onto the middle portion of the latter and can be removed so that the conduits, light and concave mirror contained in the latter may be properly adjusted. Its height is four inches and six lines to the posts; that of the globe two inches and six lines. Its four side walls are somewhat shaped and not broken through.

Above and below it has an opening. The upper opening receives a hollow globe fitted by means of four posts to a rectangular brass frame (Plate II. Fig. 1, e), which has an opening below of the same width as that of the top of the cover. This globe serves to hold a damp sponge, because of the pointed flame of the taper, and it stands on four posts to permit a suitable draught. It also can be removed and replaced. Its rectangular frame fits exactly into the upper opening of the cover, so that it can be inserted easily. This upper opening of the cover forms an equilateral rectangle, and is one inch and one line on a side. The lower opening of the cover is longitudinal and receives a small projection of the middle portion, so that the upper portion can be fastened in this manner.

The Middle Portion (Plate I. b)

In it are contained the reflection conduits, the light, and the concave mirror. Its opening is a rectangle longer than it is wide, which has an edge four lines wide which is not covered on which the cover fits. One inch below this edge there is a round opening on the front wall, the diameter of which is one inch and nine lines. From this opening there projects a six line wide brass ring which serves to hold the conduits, since the opening itself

is designed for exit and entrance of the light rays. To the outer side of this ring the light conduits are attached, and at one point on the inner side the reflection conduits are located (Plate I. d.).

—4—

If one will imagine that a diameter of this round opening has been drawn from top to bottom, then the light streams out of one semicircle of the opening (Plate I. e), and the reflection conduits are contained in the other. In the back wall of the light holder behind the reflection conduits, but not behind the light conduits which are to the side, there is an oval opening one inch high and seven lines wide (Plate II. Fig. i. a), which corresponds to only one half of the round opening. This oval opening thus begins in the middle of the breadth of the back wall and extends toward the edge of the side wall. From it also projects a two line wide rim (Plate II, Fig. 1. b), through which the reflection conduits extend. Beside this opening, on the inner side of the back wall, facing the light, a hook (Plate II. Fig. i. c) or clasp can be attached on which the concave mirror can be hung if one does not wish to fasten to the candle holder itself. This middle portion is directly attached to the lower portion; it ends at the beginning of the tube (of the lower portion) which receives the candle holder.

The Lower Portion (Plate I. c.)

The four walls of the lower portion spread out and after a short distance end in a rectangular foot, three inches, eight lines wide and one inch high, which is closed with a flat bottom. From the center of the bottom there projects a tube four inches high (Plate II. Fig. 1. d.) at a slight slant, to which the lower portion of the candle holder is attached. The four corners of the inner surface of the lower portion form the air passages, which end in eight openings in the rectangular foot (Plate I. f.).

The Candle Holder (Plate II. Fig. 2.)

A principal requirement of the light is that it holds the flame with unvarying strength on one and the same spot. I consider suitable for this purpose a good wax taper held in a tube of iron or sheet

brass (Plate II. Fig. 2), which is arranged in the following manner. It is seven inches two lines long so that it reaches from the bottom of the foot to the middle of the round opening in the front wall of the

—5—

middle portion of light holder. The diameter is ten lines. It is opened in such a way that the upper two inch long part *a* can be removed. This holds the upper part of the wax candle and with the latter is pushed in over the lower portion of the candle holder. It is fastened to the latter by means of a little hook *b* on to a ring *c*, which permits entrance of the hook through the open section *d*. In the lower portion of the holder there is a coiled wire spring which keeps pushing up as the candle burns away. In order that the whole apparatus can be easily inserted into and removed from the tube of the lower portion, a small rod *e* attached to the upper part of the candle holder extends up to the upper opening in the middle portion of the light holder.

Because of its bright and steadier light, I should probably prefer an Argand lamp, but it takes up more space and must be in an absolutely horizontal position;—both difficulties which in general are not outweighed by its advantages.—For extremely close examinations, sunlight might be used by means of a different instrument but constructed on the same principles.

To the upper part of the candle holder one may attach the concave mirror onto a small rod which is inserted into two bored projections if one does not wish to hang it on the inner side of the light holder itself (Plate II. Fig. I. c.).

II. The Light Conduits

Since these conduits conduct the rays of light into the cavities and interstices of the animal body, they must have the following properties:

1) They must be able to be easily inserted, without causing the slightest unpleasant sensation, into the physiologic or pathologic openings.

2) Since the cavities are mostly collapsed, so that their walls are in contact, one would be able to see only a small spot

—6—

if the form of the conduits could not be changed after insertion. In order that the whole cavity may be illuminated and seen at once, the inserted conduit must expand the walls of the cavity or gently push back the viscera contained in it. Both must be done without pain or any significant tension. This can be easily accomplished because the walls of the cavities are only lying in contact and expansion is only a separation of the walls. Both the sphincters and the pathologic openings are capable of far less expansion, the conduits must not enlarge them, only the inner cavities.

3) Since the cavities of the animal body differ among themselves, different conduits are required. The form and size of the conduit, therefore, must be changed according to the individuality of the cavity for which it is intended.

4) They must permit equally well entrance of the rays and their reflection.

5) After they have been inserted into the cavities, they must be able to be fastened easily to the projecting ring of the middle portion of the light holder.

To meet these prerequisites, I have divided the light conduits into three classes: 1) Those which are intended for larger cavities (e.g., vagina, postpartum uterus, terminal portion of the intestines, etc.); 2) those which are applicable to small openings, 3) those which permit visualization in an oblique direction; and I have given them the following structures.

Light Conduits for Larger Cavities (Plate III. Fig. 1)

consist of four parts (Fig. 1. *a*) which, when closed, form a funnel-shaped, out-bulging tube. The diameter of this tube at the point at which it is intended to be introduced into the animal cavities is only six to eight lines. These four parts

—7—

are attached with hinges to a ring which fits on the projecting ring of the middle part of the light holder. Two of these parts have little side projections, *i*, on which the other two rest or cross in such a way that they cannot sink in. The first two are attached opposite each other and

can be opened only after the latter two have been opened. Their edges which form the opening to be inserted are somewhat bent but rounded off; likewise the edges which touch one another when they are closed must not be sharp in order to prevent any unpleasant sensation either on introduction or on expansion. They are made of steel and are about half a line thick, so that they cannot be bent easily. At their wide end, which is fastened with hinges to a steel ring, about a line and a half wide part is bent to the circumference of the ring. The hinges must be sufficiently strong, since during expansion they undergo the greatest strain, and easily yield or break. They are fastened to the ring on both sides of the spindle to the front with two small thumb screws, *b*, in such a way that each part can be removed and put back individually. A bent lever *c* is attached to each of the four parts in front of the hinge; it is two inches six lines long, one line thick, and almost two lines wide, and projects out over the hinge to the ring and terminates in an extended portion containing an opening five lines long and two lines wide, *d*, into which the spindle fits. The bend is necessary to permit insertion of a spring, *e*, under the lever to keep each part in proper position when the screws are opened. The ring is one inch wide, somewhat thicker than half a line, and its diameter is somewhat more than one inch eight lines, so that it can be pressed over the projection of the middle portion of the light holder easily and snugly. At equal distances from one another are the hinges, upon which the four spindles, *f*, project vertically. Each of these is eight lines long and one and three-fourths lines in diameter; the threads are as fine as possible to permit very slight expansion of the light conduit. They pass through the projection levers and are then caught by

—8—

the screws. The screws, *g*, are thumb screws, and they can be closed down to two lines, at which point the projecting part of each lever is in contact with the ring. Where the screws touch the levers, they are about a line off center, so that the levers are brought together more uniformly. The outer ends are oval; two

of them, which are opposite each other, are marked with an incised *h*, for the two parts of the light conduit which have no groove on the side must be opened first and it is thus necessary to know which part each screw regulates when the conduit is attached. The spring is attached to the lower side of the lever and ends on the hinge in front of the spindle.

This light conduit fits into all openings which permit entrance of a tube of a diameter of eight inches. Its external diameter, only six to eight lines when closed, can be expanded to as many inches. Owing to its bulging conical shape, its expansion is greatest at its end inside the cavity and least at the sphincter or the edge of the animal opening. It can be inserted and removed piecemeal, so that it affords sufficient space for introduction of a finger, sound, instruments or the like. In place of the four flat parts or leaves of this light conduit, four rods (Plate III. Fig. 5) may be used in cases in which one wishes to inspect a part of the side wall of the cavity. The length and breadth of the light conduit can be adapted to the peculiarities of each cavity to be observed, for which reason the four parts may be attached in the same way in all situations, as in this light conduit (Plate III. Fig. 2. a.b.c.).

Light Conduits for Small Cavities

(Plate III. Fig. 2)

Their structure is generally the same as that of the larger conduits. They differ in that they have only two parts and the diameter of the part to be inserted is only one line when closed and their length is

—9—

likewise less. When the four parts of the larger light conduit have been removed, only the two parts of the smaller light conduit should be attached to the empty ring of the larger conduit in place of the facing hinges in order to have a light conduit for smaller cavities. The two parts, to the attachments of the fine extensions, may be of brass; the extensions are of silver. Each part of the light conduit for smaller cavities is attached in such a way that the fine extensions can be removed and others, which are longer

or shorter or of greater or less compass, can be used. They are attached in the following manner. On the part of each piece which fits onto the ring one line from the point of attachment there is a raised band (*a*) and several lines from it a small hole (*b*) threaded for a small screw. The fine extensions have narrow projections (*c*) which are pushed under the band and fastened with a small screw which goes through them at a point corresponding to the threaded hole. The levers are attached at the same places as with the larger light conduits and have the same functions.

Light Conduit for Oblique Direction or Angle Conduction

(Plate IV. Fig. 1.)

To direct the eye to objects which are not in a direct line of vision (e.g., behind the soft palate, in foot presentations, some portions of the fetus to the rear or to the side, etc.) a conduit is needed which refracts the rays by means of mirrors. This conduit consists of a tube six to eight inches long, which is similar to the closed conduit for direct vision but is somewhat extended on the two sides, so that its diameter from one side to the other is two inches two lines and measures eight lines from top to bottom. It is supplied with a vertical partition (*a*) in the middle, so that the entire tube is divided into two parts. One part forms the light conduit and the other the reflection conduit. Both have mirrors at the end. The mirror of the light conduit (*b*) is a metal concave mirror, which must be placed in such a position that the rays

—10—

are bent at an angle of about forty-five degrees. The rays from the candle are picked up by the concave mirror and cast upward, whereby the spot above it is illuminated. This illuminated spot is now reflected in the flat metal mirror (*c*) of the reflection conduit and sent back to the eye at the same angle.

The following observations are to be made concerning this type of conduit:—the oftener the light rays are refracted, the more indistinct do the objects appear; therefore the mirrors are of metal, in

order that double refraction will not occur on their surfaces. They need a very strong light and would be most usable with direct sunlight. The mirrors must be brought to a higher temperature than that of the cavities, because otherwise moisture will condense on them. Since these angle conduits cannot be expanded and they themselves do not extend the walls of the cavities, not the entire cavity, as with direct conduits, but only little spots will be visible. They are of value only in cases of pathologic changes at spots which the direct conduits cannot reach. At times a bent sound can be used with them to expand the spot to be visualized, to stretch it or to hold it back as the case requires, as, for example, in a part of the esophagus. Only that spot is visible toward which the mirror is turned. A spot above requires a different angle conduit than a spot below. In such a case the mirrors would have to be changed if the same tube were to be used.

III. The Reflection Conduits

Just as the light conduits have the function of conducting the entering light to the intended spot, the reflection conduits have the function of returning the reflected light to the eye. They are tubes which begin outside the ring of the middle portion of the light holder in the light conduit and pass through the ring, the cavity of the light holder and the oval

so x is the terminal point of the reflection ending of the reflection conduit $a b c$, and the line $b c$ the short diameter of the reflection opening, or the distance it must extend toward the middle point of the light conduit, or the central dimension. If the short diameter of the reflection ending is greater or located nearer to $B C$ it hinders passage of the light from A to C ;—if it is shorter or moved farther than x from $B C$, B will not be reflected back on a , and the direct rays will mingle with the reflected rays—and there will be blending. Everything depends, therefore, on having the reflection ending at the exact spot where the line of light intersects the line of vision. Each individual light conduit must always have a special reflection conduit.

A ring a (Fig. III. Fig. 3) is pressed over the eye opening of the reflection conduit, and to it is attached a double piece of leather b of funnel shape which ends in an oblique oval opening. To keep this in proper position, a wire may be stretched through it in such a way that it forms several rings between the two pieces of leather. The whole structure is therefore elastic, in order that the eye will not be injured by an unexpected jerk; and the oblique oval closes around the eye and prevents entrance of any light except that from the light conductor itself.

In many cases an elastic connection between the light holder and the light conduit (Plate III. Fig. 4) will be advantageous. It keeps movement of the

—11—

opening of the back wall of the light holder. It is oval and conical, with the base in front of the ring on the front wall of the middle portion and the apex in the oval opening of the back wall. The side toward the light is flat; the other, which lies against the ring, is concentric with the latter. The opening ending in the light conduit is the *reflection opening*; the opposite, the *eye opening*. The size and the location of the end of the reflection conduit depend entirely on the intersection of the angles of the light and of vision. In the light conduit (Plate IV. Fig. 2) $A.B.C.$ is the angle at which light from the illuminated surface $B.C.$ returns to the eye; these lines intersect at x , and

—12—

light conduit in the cavity into which it has been introduced from having any effect, and, moreover, it permits more movement. Its structure may be very simple: I consider two rings sufficient; one of these, a , is pushed over the projecting ring of the middle part of the light holder, the other, b , is put into the ring of the light conduit and the two fastened together with a piece of rather strong leather c .

The ring for fastening to the light holder and to the light conduit is six lines wide. The diameter of the two rings will be determined by that of the rings to which they are to be attached. The

leather between the rings is three to four lines wide and attached to the rings in such a way that there is no irregularity inside the tubes. A magnifying tube may be introduced into the reflection tube. All inner surfaces of the light holder are painted with a dull white finish to reinforce the light by reflection; likewise the light conduit which holds the concave mirror. All other light and reflection conduits are covered with a dull finish black lacquer which will withstand moisture.

Use of the Light Conductor

The light conductor is applicable to all cavities and interstices of the living animal body wounding of which will not cause immediate destruction of the living force.

All cavities and interstices either have physiologic openings which afford sufficient space for application of the light conductor (e.g., the mouth, the nose, the ears, the vagina, the entire uterine cavity after opening of the os, the male and the female urethra, the female urinary bladder, and the rectum) or they

—13—

may receive pathologic openings. The choice of light conduit to be used depends on the nature of these openings. Since the smaller and larger conduits can be expanded, they can be adapted each time to the size of the openings and after they have been inserted can be opened. For human beings the types of conduits described are generally the only ones needed; only for very large animals or in particular individual cases must they be modified.

In use the candle flame deserves especial attention. It must be bright and strong; therefore the wick must be relatively thick. In the ordinary wax candle the wick is usually too thin. After the candle has been lighted, one must see whether the spring, which at times during continued use becomes clogged with wax flowing down inside the candle holder, is free and keeps pushing steadily on the candle. When the candle is burning with the necessary strength in front of the concave mirror, it is inserted into the light

holder, the reflection conduit with the elastic eye ring is put into place, and the holder is covered with the upper lid, into the globe of which a moist sponge has been placed. The living animal body is now placed in a position as comfortable as possible for it and yet such that the light conduit can be inserted in as nearly a horizontal direction as possible. Then the selected light conduit is brought to approximately the temperature of the animal body by immersion in warm water or in some other way, rubbed with fresh oil, and inserted with due care.

The inserted light conduit is now held in such a way that the light holder can be attached to it with pressure without disturbing the cavity. The light holder is now held with the same care. Often it is sufficient to bring the light conduit only to the edge of the opening.

Under visual control, the parts of the conduit are opened by means of the screws as far as the cavity or its opening permits without an unpleasant sensation.

—14—

The entire cavity (a few cases excepted, e.g., the female urinary bladder, in which one can see only a small portion at a time, since the urethra can be expanded because of the tubes) is not completely visible, and it appears in its minutest elevations, depressions, excretions, etc., as clearly to the eye as they would appear in a dissection in candle light.

Since by day or in sunlight a candle flame has no effect on the eye in regard to vision, it is necessary to make the room in which the light conductor is to be used at least somewhat dark. The darker it is, the more distinctly the object to be observed is seen. In situations in which the light conduits must be inserted with especial care, e.g., in wounds of the abdomen, the lungs, or in case of a lithotomy, etc., the conduits must be inserted after they have been attached to the light holder, since they can thus be inserted more safely under visual control. When (as in tumors of the neck, which at times are associated with swelling of the maxillary muscles, so that the mouth can be opened only a few lines wide, or in case of little children, who cannot open their mouths wide enough) only a part of the

light conduit is used or when only a few parts of it are used, these can be previously attached to the light holder in order that their direction, extent, etc., can be more definitely determined. In place of the missing parts or in the interstices caused by the expansion, sounds, sticks, the finger, etc., can be inserted according to the demands of circumstances. For this reason it would be well if the round window in the front wall of the middle portion of the light holder were not in the middle but near the edge of the left side wall, since the instruments could then be inserted more easily. However, since when the light is too close to the side wall the latter gets too hot and in other cases, when the reflection conduit is too close to the side wall, the head interferes with insertion under direct vision, I have generally chosen to have the opening in the middle and would recommend it on the side only for operations.

—15—

Effect of the Light Conductor

The effect of the light conductor is to present the cavities and interstices of the living animal body to the eye just as the surface appears to it. As readily as the rays of a burning wax candle can be introduced into the cavities, just as easily can the rays of the sun or daylight be introduced. In this case the objects must appear with the distinctness and with the same colors as each external object appears in daylight. With use of the light conductor here described they appear with the distinctness and with the colors that external objects have when illuminated with a brightly burning wax candle. Cavities whose openings permit sufficient expansion of the light conduits become visible to the eye in their full extent at one time (e.g., the entire uterus immediately after birth, the colon to the flexure). Likewise cavities which are little or not at all larger than their openings (the male urethra, gunshot wounds, etc.); cavities whose openings permit only slight expansion of the light conduits are only partially visible in small spots. Use of the light conductor and expansion of

the light conduits, if the latter are properly selected and expanded, should produce absolutely no unpleasant sensation. In the experiments which I have made I noticed no especial effect of light on the sensitivity and functioning of the animal cavities.

Value of the Light Conductor

The more senses that can be brought to bear on an object at one time, the greater are our conceptual powers. All concepts which one can form only through the sense of sight of the cavities and interstices of the living animal body up to

—16—

now have been largely uncertain or erroneous. Through use of the light conductor these concepts not only become clear but also correct the impressions which have been obtained by the other senses. Through the structure of the conduits, the cavities can be expanded to the point that advantages can be obtained from the expansion itself; e.g., in operations.

The value of the light conductor is so general that it must have a most important influence, directly or indirectly, on every branch of the healing art.

Value in Physiology

Since the structure of the cavities, the entrance of fluids into them and the removal of the fluids can be visualized through use of the light conductor; since one can now more definitely determine the relation of time and of amount of the various secretions and the nature of the interrelationships between them, the laws of motion in animal existence can be more definitely determined. These laws are too important, and too little known, not to deserve the greatest attention. In general, motion plays the most important role. It goes on ceaselessly in every body. The differences among the various motions concern only time; motion of the metals is hardly observable, they need a very long time to change their form completely.—The forces working in them, warmth, air, galvanic material, manifest themselves in fewer changes in them than in many other substances. On the other hand, the movements in the vegetables

are striking, and changes are most distinct in animal processes. There is no conceivable change in all nature, except through increased or decreased movement; likewise there is none in the animal body. The laws of movement of the blood are in part known to us; but we know that movements occur in the nervous system, in the bones, in the fluids (independent of those in the vessels), and we know absolutely nothing of their laws, their relations. In considering the human body, one must not neglect for a moment to take into account the movements affecting directly or indirectly every vessel, every fiber, every globule; otherwise one

—17—

is thinking of the dead, not the living, animal body. If one thinks of the body with these movements, then one knows that they are decreased in some systems and increased in others (In the bones, the slowest, faster in the vessels and fastest in the nerves.—) They can be increased or decreased generally and locally. Cantharides increase the movements in the urinary passages; mercury in the lymph system; opium decreases and coffee increases the movements in the nerves. In addition to the animal processes special movements occur in the fluids (e.g., fermentation, etc.). In the animal processes, similar changed movements seem to occur in the body fluids (independent of the vessels), e.g., in smallpox*; finer materials move faster (animal warmth, electricity, nerve movements); if the movements in a system are not easily changed by external stimuli or through function, it is strong; otherwise, it is weak. General well-being is the state in which the movements in the entire organism take place in proper mutual relations.— If this balance is not easily destroyed by external forces, then strength is associated with health. When the laws of these correlated movements and the means which increase or decrease them generally or locally are more definitely known, that will be certainly an important advance in the healing art. If one can become better acquainted with the manner and mode of

these movements in relation to the time in which they take place, conclusions can better be drawn regarding other cases.

Use of the light conductor must lead to a more intimate acquaintance with the laws of movements.—When it is applied to a female urinary bladder, the secretions and all the structures become visible to the eye.—one can determine whether

*) I prefer to explain the effect of certain miasmata on the basis that they first produce changes in the fluids, which, in turn, produce an effect on the vessels; if the fluids have been deprived of the capacity to undergo these changes, the miasma can no longer have an effect. Cowpox vaccine slightly disturbs the same material which smallpox destroys with such violent manifestations. An animal-chemical fermentation seems to occur, like the chemical fermentation in wine.

—18—

the excretion is the same in the same time and in similar circumstances or not. If a drug is given one can ascertain whether it has an effect on the excretion and what the effect is. In how much time after ingestion of the drug the excretion begins to be increased, how long the increase lasts before it returns to the previous level. Whether turpentine increases it sooner and stronger than other volatile oils or other agents, —whether in all cases the increased excretion is practically the same, or whether it is increased in one person more by one agent and in another more by a different agent; all these facts cannot be exactly determined by increases in frequency and amount of urination, and there is a question whether there may not be ways of excretion which anatomy has overlooked until now. —For such experiments, animals of the larger classes will be needed. —

If the conduit of the light conductor is applied to the opened cervix in case of a foot presentation or in certain cases of transverse presentation, all points of the entire uterine cavity and the fetus, placenta, cord, membranes, etc. contained in it which can be reached by the rays of light become visible. Thus one can become better acquainted with the mode of contraction of the uterus, the manner of its initiation, its relation to the fetus, the reaction of the latter to the contraction, the flow of the fluids.—It seems to me that the contractions of the uterus must be different in expulsion of the fetus,

freeing of the placenta, and restoration of its previous form. Confirmation or rejection of this assumption may result from a single investigation. Immediately after birth, when the entire uterine cavity can be illuminated and inspected, the separation of the placenta, the secretion of fluids, the behavior of the ends of the tubes, and the subsequent contraction to the previous condition will be important subjects for observation. —

If three parts of the light conduit is inserted into the vulva of an animal in such a way that the clitoris can be touched where the fourth part is missing, with continuous stimulation of the clitoris the changes in the vagina, at the

—19—

uterine cervix, the flow or behavior of the fluids can be observed closely at the height of orgasm. — Profitable results might be obtained for the theory of reproduction and for the treatment of female sterility from this source. Here also belong observations of the uterine cervix, its fall and rise, its shortening, and the mode of its opening. —

Intentional wounds in humans or little cuts in animals, which need to be scarcely eight lines long, permit visualization of all cavities and interstices into which they lead. These wounds must have some effect on function, but they do not destroy it every time. If an eight line cut is made in the stomach, duodenum or other entrail of an animal, this little wound does not completely stop digestion. In such a case experiments can be made by applying the light conductor immediately after food has been given, to determine how digestion proceeds, which of the various food-stuffs increase or decrease the flow of juices in these regions, which are digested sooner and which later; what influence administered drugs have on these cavities; in how long a time ingested food comes out of the stomach and to the end of the intestines; how they behave at each separate point of the intestines, whether they remain longer in one or in the other intestine; what is noticeable at the opening of the bile duct, the pancreatic duct, the valves, the cecum and the flexures.

Value for Pathology

Just as the structures in the cavities and interstices of the living animal body can be observed in the healthy state, they must appear just as clearly in disease. The same experiments can be done in the physiologic state and in general or local disease conditions and results compared. Tumors in the male urethra, in the inner auditory passages, in disturbances of the tympanic membrane, fistulas, varices, and other swellings of the rectum, mucous obstruction, ascarids in the rectum,—diseases of the vagina and the cervix, the

—20—

cavities of the bones in necrosis (when the openings permit introduction of the small light conduit; —all these can be studied closely by means of the light conductor without the slightest trauma or without causing the least discomfort. Local disease processes of internal organs may be observed through small artificial openings, at times permitting observation of the effect of the active drugs—the cavity of an opened abscess, the abdominal cavity after paracentesis of ascitic fluid may perhaps be included here. —

Certain chance occurrences may become very instructive by application of the light conductor. When a lung abscess has opened to the outside, there is no doubt that if one applies only the light conduit (which in most cases is all that is needed) to the edge of the lung abscess the latter can be visualized partially or entirely with its movements and peculiarities. Its deterioration or improvement, compared with the medicines applied, could be valuable for therapy and pharmacology since this comparison with the symptoms would enrich semiology. If one should apply the light conductor to the hollows and interstices of a corpse and observe them from time to time, the mode of origin of suggillation, concretion, and extravasation, would become visible and perhaps more conclusive answers could be given to the question which of these are consequences of death and which are consequences of disease.

Value for Surgery

Surgery not only gains new operations,

previously not easily possible, but all other facts regarding the animal cavities which have been uncertain because they were based on chance and luck, are now, through the influence of vision, removed from the realm of uncertainty because the surgical hand is guided by the eye. In addition to the fact that one could not see into the cavities, collapse of the walls hindered the introduction of instruments. Through the structure of the light conductor, the two difficulties are decreased at the same time—the walls are separated

—21—

and illuminated at the same time —there is sufficient space left by removal of parts of the conduits to permit introduction and use of instruments. That, nevertheless, the space is very limited, that the instruments must be of special construction and must be handled in a special way does not destroy the possibility of their use.*)

Surgical diagnosis becomes much more certain, since the extent, the character, the forms of the tumors, indurations, and other diseased states of the animal body can be seen. Thus a tumor in the male urethra can easily be differentiated by sight from other conditions of the urethra which because of similar origin and similar manifestations often cannot be differentiated from a tumor. Openings of fistulas in the rectum can be counted and can be located at sites higher than the palpating finger can reach. Wounds which permit introduction of the light conduit can be observed in all points. In case of an abdominal wound one can tell by sight what viscera are injured and the manner of their injury; introduced foreign bodies can be removed sooner. If local treatment at the site of injury is not possible, it may become possible by use of the light conductor (e.g., cleaning of the wound edges of an injured intestine, tying off injured vessels in deep parts, bringing about healing of certain inner parts earlier and of other parts later, etc.)—In case of a bladder stone, it will always be advantageous to know of the location, form, and properties through visualization before the incision is made.—If the stone is embedded, it can be freed with use of the light conductor. Unfortunate women, who otherwise could not escape certain death

from uterine cancer, can now be given back to health and enjoyment of life by extirpation of the uterus, which can now be undertaken with use of the eyes. Adhesions of the cervix, rectum, vagina, etc.,

*)I have designed an apparatus for extirpation of the uterus, and I shall try to use it in conjunction with the light conductor and report the results.

—22—

or other cavities can be separated uncertainty in use of the knife due to blind operation. Tying off and removal of polyps, injections into canals which open into cavities (into the tubes, into passages that have formed in abscesses, etc.) can be undertaken with use of the light conductor.

Value for Obstetrics

Obstetrics, which has already progressed to such a high level, could receive no greater gain to help put it on a more nearly perfect level manually than use of the eye in the inner mechanics of the female genital organs. The trained touch of the obstetrician, now reinforced by the eye or guided by it, will scarcely be capable of a mistake any longer. The spot which especially challenges the skill of the obstetrician—the female pelvis, as much as is to be recognized by way of the vagina, through use of the light conductor is opened to the vision in its whole extent. Nothing remains concealed from the eye in the vagina to the os uteri, or if it is open to the front part, and when this permits direct passage of the light rays into the cavity of the uterus. Small varicose swellings, little tumors, small elevations and depressions which cannot be disclosed by palpation become clearly visible. In case of foot presentations, the whole fetus can be seen in the uterus, since the opened os provides enough room. Loops of the umbilical cord, which may cause trouble in delivery, can be seen from the beginning and easily or earlier removed. In hemorrhages which develop from varicose vessels or from various spots on the uterus, the site of origin and extent can be determined and more effective measures applied. When necessity compels dismemberment of the fetus, with how much greater sureness can

the cutting instruments be manipulated when one can better orient his sense of touch gain steadiness by use of the sense of sight, even though only partial? The greater the obstetrician is, the more he will be convinced that there are cases in

—23—

which the sense of touch, —even when the finger can reach —can give no absolutely certain information and one gets his first definite information by changes in the progress of the birth. —Likewise, in certain circumstances, the finger and the hand do not reach, or do so only with accompanying unpleasant sensations, to the point at which it would be advantageous to have more information. In both cases the effect of sight must necessarily be instructive.

The last period of birth, which with all its functions become visible, must confirm our theories of the manner of separation of the afterbirth, the manner of contraction of the uterus, the flow of fluids, etc., or provide other theories or certain knowledge. Both, especially in

case of abnormal developments during this period, must have an effect on the measures to be applied.

Value for Semiology and Pharmacology

All manifestations in animal cavities which can be recognized by sight must enrich semiology, and all conclusions from the visible changes which are produced by therapeutic agents must enrich pharmacology.

Pharmacology will become more nearly perfect in all its branches through application of sight to the inner cavities and interstices of the living animal body, and these branches will have a heightened reciprocal effect among themselves; — brought up to a higher level it will sooner and more easily climb the steps still lacking to bring it to the goal.

How far the light conductor will contribute its part depends on its proper use, its gradual perfection, and that greatest nurturer of all inventions—beneficent time and his hours favorable to the sciences.

— — —

DER LICHTLEITER

oder
BESCHREIBUNG

einer
einfachen Vorrichtung und ihrer Anwendung

zur
Erleuchtung innerer Höhlen und Zwischenräume

des
lebenden animalischen Körpers.

Von

PHILIPP BOZZINI

der Medicin und Chirurgie Doctor, mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitglied, praktischem
Arzte und Geburtshelfer zu Frankfurt am Main.

Fine brevis, ars longa, oculus praecox, experimentum periculosum, iudicium difficile.

*Neurocarus Aphorism. I. ex Vortii
reorganisatione.*

Mit Kupfern.

Weimar

Am Verlage des Landes-Industrie-Comptoirs.

1807.

VORREDE.

Jede Erfindung verdankt ihre Entstehung einem glücklichen Zusammentreffen verschiedener Umstände; sie wird immer als Kind geboren, und wie dieses durch stufenweise Ausbildung immer vollkommener.

Ich fand die Idee, die inneren Höhlen des lebenden animalischen Körpers zu erleuchten, wie man zuweilen ein Gemälde in einer Sammlung sucht, und ein anderes eben so willkommenes findet. Die nähere Untersuchung der Gesetze der Bewegungen in der ganzen Natur sowohl, als vorzüglich in der Animalisation, war das Ziel, nach dem ich strebte. Bei dieser Arbeit stieß ich auf diesem so wenig betretenen Wege nur zu häufig auf Gegenstände, wobei mich unwillkürlich das Verlangen ergriff, die Functionen einzelner Theile im Innern sehen, und so mit den Momenten der Zeit vergleichen zu können. In einem solcher Augenblicke dachte ich nach, ob es nicht möglich wäre, einen leuchtenden Körper in die animalischen Höhlen zu bringen; ich musterte die phosphorescirenden Körper, und erinnerte mich des Laternenträgers der Indianer (*Fulgora laternaria*) mit dem Wunsche: möchte die Chemie einen Körper ähnlicher Wirkung für das Auge aufgefunden haben, dieser könnte denn mittelst eines Stäbchens in verschiedene Höhlen des lebenden animalischen Körpers eingeschoben, und dieselben erleuchtet werden, eine zugleich eingeführte Röhre würde den Einfluß des Gesichtes gestatten.

Diese Idee gebar auf der Stelle die Opposition: wozu ein leuchtender Körper im Innern der animalischen Höhlen, da der Lichtstoff durch Röhren sich einleiten, und reflectiven läßt? — Diesem Einwurfe gesellte sich augenblicklich die Überzeugung von der Möglichkeit bei, und einfache Versuche erhöhten dieselbe zur Gewiß-

Seinem

Verehrungswürdigsten Freunde

dem

Wohlgebohrnen und Hochgelehrten

HERRN

FRIEDRICH SIGISMUND FEYERLEIN,

beider Rechts Doctor, ordentlichem Advocaten und Gerichts-Procursator in
Frankfurt am Main

gewidmet

von dem Verfasser.

VI

heit. Nach entworfenen Zeichnungen auf das Verhältniß der verschiedenen animalischen Höhlen, und auf optische Gesetze berechnet, liefs ich eine Maschine verfertigen, die ich nach und nach verbesserte, und vor anderthalb Jahren im K. P. Reichsanzeiger, 1805, Nr. 36, ankündigte.

Um dem Ganzen nützlich zu werden und die Versuche allgemeiner zu machen, schickte ich an Stellen von deren Kenntniß, verschiedenem Einflusse, und thätiger Verwendung für die Wissenschaften ich überzeugt war, die Beschreibung des Lichtleiters, nebst den Zeichnungen desselben ein. Von sehr competenten Richtern hatte ich das Vergnügen die Brauchbarkeit des Instruments, durch angestellte Versuche bestätigt zu erhalten. Zum Beweise der thätigsten Beförderung der Wissenschaften, haben Seine K. auch K. K. Majestät von Oesterreich die allerhöchste Gnade gehabt, auf einen von der K. auch K. K. medicinisch-chirurgischen Josephs-Akademie über den Lichtleiter erstatteten Bericht zu befehlen, daß damit Versuche angestellt werden, zu welchem Zwecke denn auch nach dem Auftrage des würdigen Herrn Directors der K. auch K. K. med. chir. Josephs-Akademie, Freyherrn von Beinl, das Instrument gegenwärtig unter meiner Aufsicht verfertigt wird. An einigen andern Orten scheint die Beschreibung sammt den beigelegten Zeichnungen nicht verstanden worden zu seyn, und ich bedaure von mehreren Aerzten die Frage gehört zu haben, „welchen Nutzen das Sehen in „innere Höhlen des lebenden animalischen Körpers gewahren könnten“ — Außerdem geschehen so häufige Nachfragen (wie erst kürzlich noch im K. P. Reichsanzeiger No. 177.) über den Lichtleiter, daß ich sie nur durch die allgemeine Bekanntmachung desselben genüglich beantworten zu können glaube; wozu mich noch das Bestreben dem Ganzen zu nützen besonders auffordert.

So stelle ich denn dieses Werkchen hin unter die Auspicien der Perfectibilität.

Frankfurt a. M. den 21. Jul. 1806.

Dr. BOZZINI.

DER LICHTLEITER.

Eine Vorrichtung, welche die Strahlen des Lichtes in innere Höhlen des lebenden animalischen Körpers führt, und aus diesen wieder auf das Auge zurück leitet, heiße ich einen *Lichtleiter*.

Diese Höhlen berühren sich zum Theil in ihren Wänden, wie die Mutterscheide (der Fruchthälter im gewöhnlichen nicht befruchteten Zustande); oder sie enthalten Eingeweide (z. B. die Höhle des Unterleibes, des Hirns) u. s. w. oder sie sind mit Flüssigkeiten angefüllt, wie die Gefäße, der Mund, die Nase.

Sie haben zum Theil Oeffnungen nach außen, zum Theil sind sie verschlossen. Je mehr der Lichtleiter bei diesen Verschiedenheiten zugleich anwendbar ist, je deutlicher er dem forschenden Auge die Strahlen zurückführt, je weniger seine Form der zugleich Anwendung der Instrumente hinderlich ist, um so mehr entspricht er dem Zwecke.

Um diese Bedingungen einigermaßen zu erfüllen, habe ich meinem Lichtleiter folgende Einrichtung gegeben: er besteht

- 1) aus einem Gefäße, welches ein Licht enthält, (dem *Lichtbehälter*)
- 2) aus Röhren, welche die Lichtstrahlen in die Höhlen oder Zwischenräume des lebenden animalischen Körpers führen;

A

Der obere Theil. (Taf. I. a.)

ist die Bedeckung oder der Deckel des Lichtbehälters. Er ist auf den mittleren Theil desselben aufgesteckt und läßt sich abnehmen, um die in diesem enthaltenen Leitungen, Licht und Hohlspiegel gehörig ordnen zu können. Seine Höhe beträgt vier Zoll und sechs Linien, bis an die Stäbchen; die der Kugel aber zwei Zolle und sechs Linien. Seine vier Seitenflächen sind etwas gewölbt und nicht durchbrochen.

Oben und unten hat er eine Oeffnung. Die obere Oeffnung nimmt eine mit vier Stäbchen auf einem viereckten messingenen Rahmen (Taf. II. Fig. 1. c.) befestigte hohle Kugel auf, welche nach unten zu eine eben so weite Oeffnung als oben der Deckel hat. Diese Kugel dient zur Einlegung eines feuchten Schwämmchens, wegen der Stichflamme des Lichtes, und stehet auf vier Stäbchen, um den gehörigen Luftzug zu erlauben. Sie läßt sich ebenfalls abnehmen und aufsetzen. Ihr viereckter Rahmen paßt genau in die obere Oeffnung des Deckels, so daß sie sich bequem einschieben läßt. Diese obere Oeffnung des Deckels bildet ein gleichseitiges Viereck, und hat einen Zoll und eine Linie im Durchmesser. Die untere Oeffnung des Deckels ist länglicht, und nimmt einen schmalen Fortsatz des mittleren Theils auf, um den oberen Theil auf diese Art befestigen zu können.

Der mittlere Theil. (Taf. I. b.)

In ihm sind die Reflectionsleitungen, das Licht, und der Hohlspiegel enthalten. Seine Oeffnung ist ein länglichtes Viereck, welches einen vier Linien hohen nicht überzogenen Rand hat, auf welchen der Deckel paßt. Einen Zoll tief unter diesem Rande ist in der Vorder-Wand eine runde Oeffnung, deren Durchmesser einen Zoll und neun Linien beträgt. Aus dieser Oeffnung steht ein sechs Linienbreiter messingener Ring hervor, welcher zur Befestigung der Leitungen, so wie die Oeffnung selbst zur Aus- und Einstrahlung des Lichtes geeignet ist. Auf die auswendige Seite dieses Ringes werden die Lichtleitungen gesteckt, und an der inneren Seite desselben liegen an einer Stelle die Reflectionsleitungen an. (Taf. I. d.)

A 2

- 3) aus Röhren, welche die eingeworfenen Strahlen wieder auf das Auge zurück leiten.

Um die ersteren Röhren von den letzteren zu unterscheiden, heiße ich jene *Lichtleitungen*, und diese *Reflectionsleitungen*.

Beschreibung des Lichtleiters.

I. Der Lichtbehälter. (Taf. I.)

Derselbe bedarf seiner Bestimmung nach einer Einrichtung, wodurch er

- a) ein sehr helles und stettes Licht auf ein und derselben Stelle enthält;
- b) dem Lichte und den Reflectionsleitungen gehörigen Durchgang und leichte Befestigung gestattet, und
- c) zweckmäßige Form und Umfang hat.

Um diese Erfordernisse einigermaßen zu erreichen, habe ich meinem Lichtleiter eine Einrichtung gegeben, zu deren näherer Beschreibung ich die äußeren und inneren Flächen (Taf. I.) und drei Theile, a) den oberen, b) den mittleren, und c) den unteren unterscheiden muß.

Er hat die Form einer Vase: die Höhe von dreizehn Rheinl. Zollen, die Breite der vorderen und hinteren äußeren Fläche von drei Zoll zwei Linien, die Breite der äußeren Seitenfläche von einem Zoll acht Linien. Dieser Umfang wird nöthig damit eine hinlängliche Luftmenge das helle Brennen des Lichtes erlaube, und das Zuhoßwerden verhütet sey. Das Ganze ist aus Blech gearbeitet, dann mit Papier (Pappendeckel), und zuletzt mit überfurnisstem Leder überzogen: Die vorragende runde und ovale Oeffnung, die Stäbchen und die Kugel sind von Messing und nicht überzogen.

Wenn man sich den Durchmesser dieser runden Oeffnung von oben nach unten gezogen denkt, so strömt aus dem einen Halbkreis der Oeffnung das Licht aus (Taf. I. e.), und in dem anderen sind die Reflectionsleitungen enthalten. In der Hinterwand des Lichtbehälters ist hinter letzteren, nicht aber hinter den Lichtleitungen seitwärts, ein ovales Loch einen Zoll hoch und sieben Linien breit (Taf. II. Fig. 1. a.), welches nur auf die eine Hälfte der vorderen runden Oeffnung paßt. Diese ovale Oeffnung fängt also in der Mitte der Breite der hinteren Wand an, und endigt sich nach dem Rande der Seitenwand zu. Aus ihr steht ebenfalls ein zwei Linien breiter Rand hervor (Taf. II. Fig. 1. b.), wodurch die Reflectionsleitungen heraustreten. Neben dieser Oeffnung kann auf der inwendigen Seite dieser hinteren Wand, dem Lichte gegenüber, ein Haken (Taf. II. Fig. 1. c.) oder Schlinge angebracht werden, um den Hohlspiegel daran zu hängen, wenn man ihn nicht an der Lichtscheide selbst befestigen will. Dieser mittlere Theil hängt unmittelbar mit dem unteren Theile zusammen, er endigt sich an dem Anfange der Röhre (des unteren Theiles), welche die *Lichtscheide* aufnimmt.

Der untere Theil. (Taf. I. c.)

Die vier Wände des unteren Theils laufen breiter aus einander, und endigen sich in einem kleinen Absatze in einen viereckten, drei Zoll, acht Linien breiten, und einen Zoll hohen Fuß, welcher unten mit einem Boden verschlossen ist. Aus dem Mittelpunkt des Bodens steigt eine vier Zoll hohe Röhre (Taf. II. Fig. 1. d.) nach einer etwas schiefen Richtung hierauf, auf welcher der untere Theil der Lichtscheide steckt. Die vier Winkel der inneren Flächen des unteren Theils bilden die Luftzüge, welche mit acht runden Oeffnungen (Taf. I. f.) in dem viereckten Fuße sich endigen.

Die Lichtscheide. (Taf. II. Fig. 2.)

Eine Hauptbedingung des Lichtes ist, daß es die Flamme immer mit gleicher Stärke auf einer und derselben Stelle halte. Hinreichend scheint mir hiezu ein gutes Wachlicht zu seyn, das in einer Scheide von Eisen oder Messingblech (Taf. II. Fig. 2.) steckt, die auf folgende Art eingerichtet ist. Sie hat die Länge von sieben Zoll zwei Linien, so daß sie von dem Boden des Fußes bis an die Mitte der runden Oeffnung der

— 5 —

Vorder-Wand des mittleren Theiles des Lichtbehälters reicht. Ihr Durchmesser ist zehn Linien. Sie öffnet sich so, daß man den oberen zwei Zoll langen Theil *a* abnehmen kann. Dieser enthält den oberen Theil des Wachslichtes, und wird mit demselben über den unteren Theil der Lichtscheide eingeschoben. Er befestigt sich an denselben, vermittelt eines Hakens *b* an einen um ihn gelegten Ring *c*, welcher durch den Ausschnitt *d* den Eingang dieses Hakens erlaubt. Im unteren Theile der Lichtscheide liegt eine gewundene Drathfeder, welche während des Abbrennens das Licht nachschleibt. Um das Ganze bequem in und aus der Röhre des unteren Theiles bringen zu können, ragt ein an den oberen Theil der Lichtscheide befestigtes Stäbchen *e* bis an die obere Oeffnung des mittleren Theiles des Lichtbehälters.

Eine Argandische Lampe möchte sich wohl in Hinsicht ihres hellen und stäteren Lichtes ansprechen, erfordert aber größeren Raum und durchaus horizontale Richtung; — beides Beschwerden, die ihr Vorzug im Allgemeinen nicht aufwiegt. — Bei sehr genauen Versuchen möchte sich auch wohl unter einer anderen Vorrichtung, aber nach den nämlichen Gesetzen, das Sonnenlicht anwenden lassen.

An dem oberen Theile der Lichtscheide kann ein auf einem Stäbchen befindlicher Hohlspiegel, welcher in zwei kleinen durchlöchernten Vorrägungen befestigt ist, angebracht werden, wenn man ihn nicht innerhalb an den Lichtbehälter selbst (Taf. II. Fig. 1. c.) anhängen will.

II. Die Lichtleitungen.

Da diese Leitungen die Lichtstrahlen in die Höhlen und Zwischenräume des lebenden animalischen Körpers führen, so müssen sie folgende Eigenheiten haben:

1) Sie müssen leicht, ohne die geringste unangenehme Empfindung zu erregen, in die physiologischen oder pathologischen Oeffnungen eingebracht werden können.

2) Da die Höhlen meistentheils zusammengedrückt sind, so daß ihre Wände sich berühren, so würde man nur eine kleine Stelle sehen können.

B

— 7 —

uen. Diese vier Theile sind auf einem Ringe, welcher auf den hervorragenden Ring des mittleren Theils des Lichtbehälters paßt, mit Charnieren befestigt. Zwei dieser Theile haben an ihrer Endigung kleine Vorrägungen zur Seite *i*, worauf die beiden anderen so ruhen, oder schief gefügt sind, daß sie nicht einsinken können. Die beiden ersteren sind einander entgegengesetzt angebracht, und können nur geöffnet werden, wenn die beiden letzteren geöffnet sind. Ihr Rand, welcher die einzubringende Oeffnung bildet, ist etwas eingebogen, und abgerundet; eben so dürfen die Ränder, welche sich unter sich berühren, wenn sie geschlossen sind, nicht scharf seyn, um jede unangenehme Empfindung sowohl bei dem Einbringen als bei dem Erweitern zu verhüten. Sie sind von Stahl gearbeitet und etwa eine halbe Linie dick, damit sie nicht leicht verbogen werden können. An ihrem breiten Ende, welches auf einem stählernen Ringe mit Charnieren befestigt ist, sind sie nach dem Ringe zirkelförmig anderthalb Linien unbogen. Die Charniere müssen hinlänglich stark seyn, da sie bei der Ausdehnung die meiste Gewalt leiden, und leicht nachgeben oder brechen. Sie sind auf beiden Seiten der Spindel nach vorn zu mit zwei kleinen Flügelschrauben *h* auf dem Ringe befestigt, so daß auf diese Art jeder einzelne Theil für sich abgenommen, und angebracht werden kann. Vor den Charnieren ist auf jedem der vier Theile ein gekrümmter Hebel *e* angebracht; dieser ist zwei Zolle sechs Linien lang, eine Linie dick, und beinahe zwei Linien breit, ragt über die Charniere weg, auf den Ring, und nimmt mit einer an seinem ausgedehnten Ende befindlichen fünf Linien langen und zwei Linien breiten Oeffnung *d* die Spindel auf. Diese Biegung wird nothwendig um eine Feder *e* unter diesem Hebel anbringen zu können, welche jeden Theil in seine gehörige Richtung zurück bringt, wenn die Schrauben geöffnet sind. Der Ring ist einen Zoll breit, etwas dicker als eine halbe Linie, und sein Durchmesser beträgt etwas mehr als einen Zoll acht Linien, damit er leicht und passend auf die Vorrägung des mittleren Theiles des Lichtbehälters geschoben werden kann. In gleicher Entfernung von einander sind die Charniere, worauf die vier Spindeln *f* senkrecht aufgerichtet sind. Jede derselben ist acht Linien hoch und hat eine und dreiviertel Linien im Durchmesser, ihre Windungen sind so schmal als möglich, um die Lichtleitung auch der kleinsten Erweiterung fähig zu machen. Sie durchdringen den vortragenden Hebel,

B 2

— 6 —

nen, wenn sich die Form der Leitungen, nachdem sie eingebracht sind, nicht verändern ließe. Damit nun die ganze Höhle erleuchtet, und auf einmal gesehen werde, muß die eingebrachte Leitung die Wände der Höhlen erweitern, oder die darin enthaltenen Eingeweide gelind zurück drücken. Beides muß ebenfalls ohne Schmerz, und alle bedeutende Anstrengung geschehen. Dies läßt sich leicht bewerkstelligen, da die Wände der Höhlen nur zusammenliegen, und ihre Ausdehnung nur ein Voneinanderhalten derselben ist. Die Sphincteren sowohl, als die pathologischen Oeffnungen gestatten weit weniger Erweiterung, deswegen müssen die Leitungen nicht diese, sondern nur die inneren Höhlen ausdehnen.

5) Da die Höhlen des animalischen Körpers selbst verschieden sind, so erfordern sie auch verschiedene Leitungen. Die Form und Größe der Leitung modificirt sich daher jedesmal nach der Individualität der Höhle für die sie bestimmt ist.

4) Sie müssen die Finströmung der Lichtstrahlen, und die Reflexion derselben gleich gut gestatten.

5) Nachdem sie in die Höhlen eingebracht sind, müssen sie bequem auf den hervorragenden Ring des mittleren Theils des Lichtbehälters befestigt werden können.

Um diese Voraussetzungen zu erreichen, habe ich die Lichtleitungen in drei Classen getheilt: 1) Solche, welche für größere Höhlen (z. B. Scheide, Gebärmutter nach der Geburt, Ausgang der Därme, u. s. w.) bestimmt sind; 2) welche für kleine Oeffnungen anwendbar, 3) welche in schiefer Richtung zu sehen erlauben; und ihnen folgende Einrichtung gegeben.

Die Lichtleitungen für größere Höhlen (Taf. III. Fig. 1.)

bestehen aus vier Theilen Fig. 1. a., welche, wenn sie geschlossen sind, eine trichterförmige, nach außen gewölbte Röhre bilden. Der Durchmesser dieser Röhre ist an der Stelle, welche zum Einbringen in die animalischen Höhlen bestimmt ist, nur sechs bis acht Li-

— 8 —

und werden dann von der Schraube aufgenommen. Die Schrauben *g* sind Flügelschrauben, und lassen sich bis auf zwei Linien schließen, wodurch der emporstehende Theil des Hebels dem Ringe völlig genähert wird. Da wo die Schrauben auf dem Hebel aufstehen, treten sie um eine Linie zur Seite aus, wodurch der Hebel gleichförmiger niedergedrückt wird. Ihre Flügel sind oval, zwei derselben, welche einander entgegen stehen, sind durch Einschnitte markirt *h*, denn da die zwei Theile der Lichtleitung, welche keine Falze zur Seite haben, zuerst geöffnet werden müssen, so ist es nöthig zu wissen, wenn die Leitung eingebracht ist, welchem Theile die Schraube angehört. Auf der unteren Seite des Hebels ist die Feder befestigt, und endigt sich vor der Spindel auf dem Charniere.

Diese Lichtleitung paßt in alle Oeffnungen, die das Eindringen einer Röhre von acht Linien gestatten. Ihr äußerer Durchmesser, welcher nur sechs bis acht Linien beträgt, wenn sie geschlossen ist, läßt sich auf eben so viele Zolle erweitern. Vermöge ihrer trichterförmigen gewölbten Biegung ist ihre Erweiterung an ihrer Endigung im Inneren der Höhlen am stärksten, und an den Sphincteren oder dem Rande der animalischen Oeffnung am schwächsten. Sie kann theilweise ein und ausgebracht werden, so daß sie hinlänglich Raum gestattet, um einen Finger, Sonden, Instrumente und dergleichen einzubringen. Statt der vier platten Theile oder Blätter dieser Lichtleitung, können vier Stäbchen (Taf. III. Fig. 5.) in den Fällen angewandt werden, wo man auch zugleich einen Theil der Seitenwände der Höhle sehen will. Die Länge der Lichtleitungen verändert sich ebenso wie ihre Weite nach der jedesmaligen Beschaffenheit der zu beobachtenden Höhle, weswegen die vier Theile derselben allenfalls auf die nämliche Art angesetzt seyn könnten, wie in der Lichtleitung (Taf. III. Fig. 2. a. b. c.)

Lichtleitungen für kleine Höhlen. (Taf. III. Fig. 2.)

Ihre Einrichtung ist im Ganzen die nämliche, wie die der größeren Leitungen. Ihre Verschiedenheit besteht darin, daß sie nur zwei Theile haben, und der Durchmesser ihrer einzubringenden Oeffnung, wenn sie geschlossen ist, nur eine Linie beträgt, und ihre Länge

ebenfalls geringer ist. Wenn die vier Theile der größeren Lichtleitung abgenommen sind, so dürfen nur die zwei Theile der kleineren Lichtleitung auf die Stelle der beiden einander entgegengesetzten Charniere auf dem entbloßten Ringe der größeren Leitungen angebracht werden, um die Lichtleitung für kleinere Höhlen zu erhalten. Beide Theile können bis zum Ausätze der feinen Verlängerungen von Messing seyn; diese Verlängerungen sind von Suber. Jeder Theil der Lichtleitung für kleinere Höhlen ist angesetzt, so daß die feineren Verlängerungen abgenommen, und andere, die länger oder kürzer, von größerem oder kleinerem Umlange sind angebracht werden können. Die Art ihrer Ansetzung ist folgende. Auf dem, dem Ringe zugehörigen Theile ist, eine Linie von der Stelle des Ansatzes, auf jedem Theile ein erhabenes Bündchen (*a*), einige Linien davon ein kleines Loch (*b*), worin die Mutter einer kleinen Schraube sich befindet. Die feinen Verlängerungen haben schmale Vorrägen (*c*), welche unter den Bündchen eingeschoben, und mit einer kleinen Schraube, welche sie an der, der Mutter entsprechenden Stelle durchdringt, befestigt werden. Die Hebel sind auf der nämlichen Stelle wie bei den größeren Lichtleitungen angebracht, und haben dieselbe Beschaffenheit.

Lichtleitung für schiefe Richtung oder Winkelleitung.
(Taf. IV. Fig. 1.)

Um das Auge auf Gegenstände zu führen, welche von der geraden Richtung abweichen (z. B. hinter dem hangenden Gaumen, bei Fußgeburten, einzelne rückwärts oder seitwärts liegende Theile des Fötus, u. s. w.) wird eine Leitung erfordert, welche durch Spiegel die Strahlen bricht. Diese Leitung besteht aus einer sechs bis acht Zolle langen Röhre, welche Aehnlichkeit mit der geschlossenen Lichtleitung für gerade Richtung hat, nur zu beiden Seiten etwas ausgedehnt ist, so daß ihr Durchmesser von einer Seite zur andern zwei Zolle zwei Linien, und von oben nach unten acht Linien mißt. Sie ist in ihrer Mitte mit einer senkrechten Scheidewand (*a*), versehen, wodurch die ganze Röhre in zwei Theile getheilt wird. Der eine Theil bildet die Licht-, die andere die Reflectionsleitung. Beide enthalten am Ende Spiegel. Der Spiegel der Lichtleitung (*b*) ist ein Hohlspiegel von Metall, der in einer Richtung stehen muß, wodurch die Strahlen in einem Win-

C

Öffnung der hinteren Wand desselben durchdringen. Ihre Form ist oval und kegelförmig, so daß die Basis vor dem Ringe, der vorderen Wand des mittleren Theiles, und die Spitze in der ovalen Öffnung der hinteren Wand sich befindet. Die neben dem Lichte stehende Seite ist flach, die andere, welche an dem Ringe anliegt, mit diesem parallel. Die an den Lichtleitungen sich endigende Öffnung ist die *Reflections-Öffnung*, die entgegengesetzte, die *Augen-Öffnung*. Der Umfang und die Stelle der Endigung der Reflectionsleitungen beruht ganz auf dem Durchkreuzen des Licht- und des Sehewinkels. So ist in der Lichtleitung (Taf. IV. Fig. 2. A. B. C.) der Winkel, unter welchem die erleuchtete Fläche B. C. auf das Auge zurückfällt; in *x* durchkreuzen sich diese Winkel, also ist *x* die Stelle der Reflectionsendigung von der Reflectionsleitung *a b c*, und die Linie *b c* der kleine Durchmesser der Reflectionsöffnung, oder die Ausdehnung, die sie nach dem Mittelpunkte der Lichtleitung haben muß, oder die *Centralausdehnung*. Wird dieser kleine Durchmesser der Reflectionsendigung größer, oder näher nach B. C. geführt, so hindert er die Ausströmung des Lichtes von A nach C; — wird er kleiner, oder von B. C. weiter als *x* entfernt, so wird B auf *a* nicht reflectirt, und die ausströmenden Strahlen vermischen sich mit den Reflectionsstrahlen, — und es entsteht Blendung. Es kommt also Alles darauf an, daß die Reflectionsendigung genau die Stelle einnimmt, wo der Winkel des Lichtes den Sehewinkel durchschneidet. Jede besondere Lichtleitung macht daher auch jedesmal eine besondere Reflectionsleitung nöthig. —

Auf die Augenöffnung der Reflectionsleitungen wird ein Ring (Taf. III. Fig. 3.) *a* aufgeschoben, auf welchem ein doppeltes Leder *b* trichterförmig befestigt ist, und sich mit einer schief liegenden ovalen Öffnung endet. Um dieselbe in ihrer Richtung zu erhalten, kann sie durch einen Drath gespannt werden, welcher zwischen den beiden Blättern des Leders in mehreren Ringen sie umzieht. Das Ganze ist also elastisch, damit das Auge durch einen unvermutheten Stoß nicht verletzt werden kann; und hat die schief liegende ovale Öffnung um das Auge zu umschließen, und die Einwirkung des Lichtes außer dem Lichtleiter auf dasselbe zu verhindern.

Zwischen dem Lichtbehälter und den Lichtleitungen kann in manchen Fällen eine elastische Verbindung (Taf. III. Fig. 4.) nützlich wer-

C 2

kel von ohngefähr fünf und vierzig Graden gebrochen werden. Die von dem Lichte ausströmenden Strahlen werden von dem Hohlspiegel aufgenommen, und aufwärts geworfen, wodurch die ober ihm befindliche Stelle erleuchtet wird. Diese erleuchtete Stelle reflectirt sich nun in dem planen Metallspiegel (*c*) der Reflectionsleitung, und wird unter ähnlichem Winkel auf das Auge zurück geworfen.

Ueber diese Art Leitungen sind folgende Bemerkungen zu machen: — Je öfter die Lichtstrahlen gebrochen werden, um so undeutlicher erscheinen die Gegenstände; deswegen sind die Spiegel von Metall, damit nicht eine doppelte Brechung des Lichtes auf ihrer Oberfläche Statt hat. Sie erfordern ein sehr starkes Licht, und waren am meisten bei Einführung des Sonnenlichtes anwendbar. Die Spiegel müssen in wärmere Temperatur gesetzt werden, als die der Höhlen, weil sich sonst die ausgehauchten Feuchtigkeiten an ihnen anlegen. Da diese Winkelleitungen nicht erweitert werden können, und sie selbst die Wände der Höhlen nicht ausdehnen, so wird nicht wie bei den geraden Leitungen die ganze Höhle, sondern nur eine kleine Stelle sichtbar. Sie sind deswegen nur bei einzelnen pathologischen Fällen an solchen Stellen, wo die geraden Leitungen nicht hinreichen, wichtig. Neben ihnen kann eine gekrümmte Sonde zuweilen angebracht werden, um die zu sehende Stelle nach Erforderniß etwas auszudehnen, zu spannen, oder zurückzuhalten, wie z. B. bei einem Theile des Oesophagus. Nur die Stelle wird sichtbar, nach welcher die Spiegel gekehrt sind. Eine Stelle nach oben erfordert daher eine andere Winkelleitung, als eine Stelle nach unten. In diesem Falle müßten die Spiegel verwechselt werden, wenn man die nämliche Röhre beibehalten wollte.

III. Die Reflectionsleitungen.

So wie die Lichtleitungen die Bestimmung haben, das einströmende Licht auf die beabsichtigte Stelle zu führen, so haben die Reflectionsleitungen den Zweck, das reflectirte Licht auf das Auge zurückzuführen. Sie sind Röhren, welche ihren Anfang außer dem Ringe des mittleren Theils des Lichtbehälters in den Lichtleitungen nehmen, den Ring, die Höhle des Lichtbehälters, und die ovale

den. Sie verhindert, daß nicht jede Bewegung des Lichtbehälters auf die Höhle, worin die Lichtleitung eingebracht ist, Einfluß habe, und gestattet überhaupt mehr Beweglichkeit. Ihre Einrichtung kann sehr einfach seyn: Ich halte zwei Ringe, wovon der eine *a* auf den vorragenden Ring des mittleren Theiles des Lichtbehälters geschoben, der andere *b* in den Ring der Lichtleitungen gebracht wird, und beide mit einem verhältnißmäßigen starken Leder *c* vereinigt sind, für hinreichend.

Der Ring zur Befestigung an dem Lichtbehälter sowohl, als an den Lichtleitungen ist sechs Linien breit. Die Durchmesser beider Ringe werden durch diejenigen bestimmt, woran sie angebracht werden. Das Leder ist zwischen den Ringen drei bis vier Linien breit, und so mit den Ringen verbunden, daß die Röhre inwendig keine Unebenheit erhält. In der Reflectionsröhre kann ein Tubus zur Vergrößerung angebracht werden. Der Lichtbehälter ist auf allen seinen inneren Flächen mit einer weißen matten Farbe überzogen, um das Licht durch die Reflection zu verstärken; eben so die Lichtleitung, welche den Hohlspiegel enthält. Alle andere Licht- und Reflectionsleitungen sind mit einer matten schwarzen Lack-Farbe überzogen, welche bei einfließenden Feuchtigkeiten haltbar ist.

Anwendung des Lichtleiters.

Der Lichtleiter ist für alle Höhlen und Zwischenräume des animalischen lebenden Körpers ohne alle Ausnahme anwendbar, deren Verletzung nicht augenblicklich die Zerstörung der Lebenskraft zur Folge hat.

Alle Höhlen und Zwischenräume haben entweder physiologische Öffnungen, welche hinlänglichen Raum zur Anwendung des Lichtleiters gestatten, (z. B. der Mund, die Nase, die Ohren, die Scheide, die ganze Höhle des Fruchtbläters bei geöffnetem Muttermunde, die weibliche und männliche Harnröhre, die weibliche Urinblase, und

— 13 —

der Mastdarm) oder können pathologische Oeffnungen erhalten. Von der Beschaffenheit dieser Oeffnungen wird die Wahl der anzuwendenden Lichtleitungen bestimmt. Da sich die kleineren und grösseren Leitungen erweitern lassen, so können sie dem Raume der Oeffnungen jedesmal angemessen, und nachdem sie eingebracht sind, geöffnet werden. Bei Menschen sind diese angegebenen Arten von Leitungen im Allgemeinen hinreichend, nur bei sehr grossen Thieren, oder in besonderen einzelnen Fällen mögen sie Veränderungen unterworfen seyn.

Bei der Anwendung verdient die Lichtflamme besondere Rücksicht. Sie muß hell und stark seyn, deswegen muß der Docht des Lichtes seine verhältnißmäßige Dicke haben. Bei den gewöhnlichen Wachslatern ist derselbe meistens zu dünn. Ist das Licht angezündet, so muß man Acht haben, ob die Feder, welche zuweilen bei vorhergegangnem Gebrauche vom abgeflossenen Wachs innerhalb der Lichtscheide angeklebt wird, frei sey, und das Licht gehörig nachschiebe. Brennt das Licht mit der erforderlichen Stärke, vor dem Hohlspiegel, so wird es in den Lichtbehälter gebracht, die Reflectionsleitung mit dem elastischen Augenringe versehen, eingelegt, und mit dem oberen Deckel, in dessen Kugel der feuchte Schwamm eingebracht ist, geschlossen. Man bringt nun den animalischen lebenden Körper in eine, so viel möglich, für ihn bequeme Lage, jedoch so, daß die Lichtleitungen größtentheils horizontal eingebracht werden können. Dann wird die gewählte Lichtleitung durch Eintauchung in warmes Wasser, oder auf andere Art der Temperatur des animalischen Körpers veranlaßt, mit frischem Oel bestrichen, und mit der gehörigen Vorsicht eingebracht.

Diese eingeführte Lichtleitung wird nun so gehalten, daß man den Lichtbehälter an sie durch Einschieben befestigt, ohne daß die Höhle davon afficirt werden kann. Mit eben der Vorsicht wird alsdann der Lichtbehälter gehalten. Oft ist es schon hinreichend, die Lichtleitungen nur bis an den Rand der Oeffnungen zu bringen. —

Unter Anwendung des Gesichtes werden nun die Theile der Leitung, vermittelt der Schrauben so weit geöffnet, als es die Höhle oder die Oeffnung derselben ohne unangenehme Empfindung zu erregen erlaubt.

D

— 15 —

Wirkung des Lichtleiters.

Die Wirkung des Lichtleiters besteht darin, daß er die Höhlen und Zwischenräume des lebenden animalischen Körpers dem Auge eben so darstellt, als ihm die Oberfläche desselben erscheint. So gut sich die Strahlen des brennenden Wachslichtes in die Höhlen führen lassen, eben so leicht lassen sich die Strahlen des Sonnen- oder Tageslichtes einführen. Hier müßten die Gegenstände mit der Deutlichkeit, und mit den nämlichen Farben erscheinen, wie jeder äußere Gegenstand bei Tage erscheint. Bei der Anwendung des hier beschriebenen Lichtleiters erscheinen sie mit der Deutlichkeit und mit den Farben, wie äußerliche Gegenstände von einem hellbrennenden Wachslichte erleuchtet. Höhlen, deren Oeffnungen hinlängliche Ausdehnung der Lichtleitungen erlauben, werden dem Auge auf einmal ganz sichtbar (z. B. der ganze Fruchthalter gleich nach der Geburt, der Mastdarm bis an seine Krümmung). Ebenso Höhlen, die nicht, oder nur wenig, größer sind als ihre Oeffnung (die männliche Harnröhre, Schußwunden etc.); Höhlen, deren Oeffnungen eine kleine Ausdehnung der Lichtleitungen gestatten, werden nur theilweise in kleinen Stellen sichtbar. Die Anwendung des Lichtleiters, und die Ausdehnung der Leitungen dürfen, wenn letztere verhältnißmäßig gewählt und erweitert werden, durchaus keine unangenehme Empfindung erregen. In den von mir angestellten Versuchen bemerkte ich keinen besonderen Einfluß des Lichtstoffes auf die Reizbarkeit und Verrichtungen der animalischen Höhlen.

Nutzen des Lichtleiters.

Je mehrere Sinne auf einen Gegenstand vereinigt gerichtet sind, um so deutlicher wird er unserm Vorstellungsvermögen. Alle Vorstellungen, welche man nur durch den Sinn des Gesichtes erlangen kann, waren bis jetzt größtentheils von den Höhlen und Zwischenräumen des le-

D 8

— 14 —

laucht. Die ganze Höhle ist nun, (wenige Fälle ausgenommen, z. B. bei der weiblichen Urinblase, wo man, da sich des Harnanges wegen die Röhre nicht ausdehnen läßt, nur einen kleinen Punkt auf einmal sehen kann) völlig sichtbar, und erscheint in ihren kleinsten Erhabenheiten, Vertiefungen, Absonderungen, u. s. w. dem Auge eben so deutlich, als sie aufgeschnitten bei einem Lichte sich darstellen würde.

Da bei Tage, oder gar bei dem Sonnenlichte, eine Lichtflamme an sich selbst keine Wirkung in Hinsicht des Sehens auf das Auge macht, so ist es nothig das Zimmer, worin man den Lichtleiter anwenden will, wenigstens etwas dunkel zu machen. Je finsterner dasselbe ist, um so deutlicher erscheint der zu beobachtende Gegenstand. Da wo mit besonderer Vorsicht die Lichtleitungen eingebracht werden müssen, z. B. bei Wunden des Unterleibes, der Lunge, bei dem Steinschnitte u. s. w. läßt sich die Lichtleitung, an dem Lichtbehälter befestigt, anwenden, weil unter Anwendung des Gesichtes die Lichtleitung dann sicherer eingeführt werden kann. Wird nur (wie bei Geschwüren des Halses, welche zuweilen mit Anschwellung der Kinnladermuskeln verbunden sind, so daß der Mund nur wenige Linien geöffnet werden kann, oder bei kleinen Kindern, welche den Mund nicht hinreichend öffnen) ein Theil der Lichtleitung eingebracht, oder werden nur einige Theile derselben angewandt, so können diese an dem Lichtbehälter vorher angebracht werden, um ihre Richtung, Ausdehnung, u. d. g. näher bestimmen zu können. An der Stelle der fehlenden Theile, oder in die Zwischenräume, welche ihre Ausdehnung gestattet, können Sonden, Stäbe, die Finger u. d. g. nach Erforderniß der Umstände, eingeführt werden. Zu diesem Zwecke wäre es gut, wenn die runde Oeffnung der vorderen Wand des mittleren Theiles des Lichtbehälters nicht in der Mitte, sondern nahe am Rande nach der linken Seitenwand befindlich wäre, weil dann die Instrumente bequemer einzubringen wären. Da aber, wenn das Licht zu sehr der inneren Seitenwand genähert wird, dieselbe zu stark erhitzt wird, und im anderen Falle, wo man die Reflectionsleitung zu nahe an diese Seitenwand bringt, der Kopf während des Sehens ebenfalls die Einführung stört, so habe ich im Allgemeinen die Oeffnung in der Mitte gewählt, und würde sie nur zu Operationen an dem Rande empfehlen.

— 16 —

benden animalischen Körpers unsicher, oder verloren. Diese Vorstellungen werden durch die Anwendung des Lichtleiters nicht nur deutlich, sondern sie berichtigen auch die Eindrücke, welche von anderen Sinnen erlangt wurden. Durch die Einrichtung der Lichtleitungen können die Höhlen so weit ausgedehnt werden, daß schon dadurch Vortheile erreicht werden können; z. B. bei Operationen.

Der Nutzen des Lichtleiters ist so allgemein, daß er auf jeden Theil der Heilkunde mittelbar oder unmittelbar den bedeutendsten Einfluß haben muß.

Nutzen für die Physiologie.

Da die Verrichtungen der Höhlen, der Zufluß der Säfte in dieselben und ihre Absonderung durch die Anwendung des Lichtleiters sichtbar werden; da man nun das Verhältniß der Zeit und der Menge der verschiedenen Absonderungen, die Art der Zusammenziehungen dadurch genauer bestimmen kann, so können auch die Gesetze der Bewegungen in der Animalisation näher festgesetzt werden. Diese Gesetze sind zu wichtig, und zu wenig bekannt, als daß sie nicht die größte Aufmerksamkeit verdienen. Schon im Allgemeinen spielt die Bewegung die größte Rolle. Sie geht in jedem Körper anhaltend vor. Nur in der Zeit liegt der Unterschied der verschiedenen Bewegungen; so ist die Bewegung der Metalle kaum merklich, sie bedürfen einer sehr langen Zeit, bis sie ihre Form völlig verändert haben. — Die sich in ihnen bewegenden Körper, die Wärme, Luft, galvanische Materie, äußeren weniger Veränderungen auf sie, als in vielen anderen Körpern. Auffallend sind hingegen die Bewegungen der Vegetabilien, und am ausgezeichnetsten in der Animalisation. Es ist keine Veränderung in der ganzen Natur denkbar, als durch vermehrte oder verminderte Bewegung; also auch keine im animalischen Körper. Die Gesetze der Bewegung des Blutes sind uns zum Theile bekannt; aber wir wissen, daß auch Bewegungen im Nervensysteme, in Knochen, in den Flüssigkeiten (unabhängig von den Gefäßen) vorgehen, und ihre Gesetze, ihre Verhältnisse kennen wir gar nicht. Zur Beurtheilung des menschlichen Körpers darf man die, jedem Gefäße, jeder Fiber, jedem Kügelchen mittelbar und unmittelbar zukommende Bewegung nicht einen Augenblick aus der Vorstellung

lassen, sonst denkt man sich den todtten, und nicht den lebenden animalischen Körper. Stellt man sich denselben mit diesen Bewegungen vor, so wissen wir, daß sie in einigen Systemen vermindert, in anderen vermehrt sind. (In den Knochen am langsamsten, in den Gefäßen schneller, im Nerven am schnellsten. —) Sie können im Allgemeinen und örtlich vermehrt oder vermindert werden. Die Canthariden vermehren die Bewegungen in den Urinwegen; das Quecksilber im Lymphsysteme; Opium vermindert, und Kaffee vermehrt die Nerven-Bewegung. Aufser der Animalisation gehen besondere Bewegungen in den Flüssigkeiten vor (z. B. Gährung u. s. w.) In der Animalisation scheinen ähnliche veränderte Bewegungen in den Flüssigkeiten des Körpers (unabhängig von den Gefäßen) vorzugehen, z. B. bei den Blättern *); feinere Stoffe bewegen sich schneller, (animalische Wärme, Electricität, Nerven-Bewegung); werden die Bewegungen in einem Systeme durch äußere Eindrücke, oder durch die Function nicht leicht verändert, so ist es stark; umgekehrt schwach. Allgemeine Gesundheit ist, wenn die Bewegungen im ganzen Organismus in gegenseitigen Verhältnisse Statt haben. — Wird dies Verhältniß durch äußere Eindrücke nicht leicht aufgehoben, so ist Stärke mit Gesundheit verbunden. Sind die Gesetze dieser verhältnißmäßigen Bewegungen, und die Mittel, welche sie im Allgemeinen oder örtlich vermehren oder vermindern, näher bekannt, so ist gewiß ein wichtiger Schritt in der Heilkunde weiter gethan. Kann man nun die Art und Weise der Bewegungen nach der Zeit, in welcher sie statt haben, in einzelnen Fällen genauer kennen lernen, so läßt sich wohl eher auf andere Fälle schließen.

Zur näheren Kenntniß der Gesetze der Bewegungen, muß die Anwendung des Lichtleiters nothwendig führen. — Wenn man denselben bei einer weiblichen Urinblase anbringt, so werden die Absonderungen, so wie alle auf das Auge wirkende Verrichtungen sichtbar; —

*) Ich erkläre mir die Wirkung einiger Miasma noch immer am liebsten dadurch, daß sie eine Veränderung in den Säften zuerst hervorbringen, welche dann auf die Gefäße zurück wirkt, wird den Säften die Fähigkeit zu dieser Veränderung entzogen, so kann das Miasma keinen Einfluß mehr haben. Der Impfstoff der Kuhpocke zerstört den animalischen Stoff auf eine leichte Art, den die Blätter mit so heftigen Erscheinungen versetzt. Es scheint eine animalisch-chemische Gährung vorzugehen, wie bei dem Weine eine chemische.

E

selben in der höchsten Extase des Genusses die Veränderungen in der Scheide, an dem Muttermunde, das Ausströmen, oder Verhalten der Feuchtigkeit genau beobachten. — Für die Theorie der Erzeugung, für die Heilung weiblicher Unfruchtbarkeit könnten hieraus vortheilhafte Resultate entstehen. Hieher gehören auch die Beobachtungen des Muttermundes, seines Senkens und Steigens, seiner Verkürzung, und der Beschaffenheit seiner Oeffnung. —

Zufällige Wunden bei Menschen, oder kleine Einschnitte bei Thieren, welche kaum acht Linien lang zu seyn brauchen, lassen die Verrichtungen aller der Höhlen und Zwischenräume sehen, wohin sie führen. Diese Verletzungen, müssen wohl in etwas die Functionen stören, aber sie heben sie doch nicht jedesmal auf. Wird einem Thiere ein acht Linien langer Einschnitt in den Magen, das Duodenum oder andere Därme gemacht, so hebt diese kleine Wunde die Verdauung nicht gänzlich auf. Es lassen sich hiebei immer noch die Versuche anstellen, wenn man gleich nach gegebener Speise den Lichtleiter anwendet, wie die Verdauung vorgehet, welche verschiedene Nahrungsmittel mehr oder weniger den Zufluß der Säfte in diesen Theilen befördern, welche eher, und welche später verdaut werden; was für einen Einfluß gegebene Arzneien auf diese Höhlen haben; in wie viel Zeit die genossenen Dinge aus dem Magen, bis zum Ausgange der Därme kommen; wie sie sich an jeder einzelnen Stelle derselben verhalten, ob sie in einem oder dem anderen Darne länger verweilen; was an den Oeffnungen des Gallenganges, des Speichalganges, den Klappen, dem Blinddarne, den Krümmungen bemerkbar ist.

Nutzen für die Pathologie.

Eben so wie sich die angegebenen Verrichtungen, im gesunden Zustande, in den Höhlen und Zwischenräumen des lebenden animalischen Körpers beobachten lassen, eben so deutlich müssen sie in Krankheiten erscheinen. Die nämlichen Versuche in physiologischer Hinsicht, können auch im Allgemeinen, oder örtlichen Krankheitszustande Statt haben, und wechselseitig verglichen werden. Geschwüre in der männlichen Harnröhre, im inneren Gehörgange, bei zerstörtem Trommelfelle, Fisteln, varicöse, und andere Geschwülste des Mastdarms, Verschleimung, die Ascariden in demselben, — Krankheiten der

E 2

man wird sich überzeugen können, ob zur nämlichen Zeit, und unter ähnlichen Umständen diese Absonderungen im nämlichen Verhältnisse sind, oder nicht. Giebt man nun Mittel, so wird man sich überzeugen, ob, und welchen Einfluß sie auf die Absonderung haben. In wie viel Zeit nach dem genommenen Mittel die Absonderung anfängt vermehrt zu werden, wie lange ihre Vermehrung währt, bis sie wieder auf den vorigen Grad zurück kömmt. Ob sie der Terpentia eher und starker vermehrt, als andere ätherische Oele, oder andere Mittel, — ob dies in allen Fällen sich größtentheils gleich bleibt, oder ob in einem Individuum mehr von dem einen, im andern mehr von einem andern Mittel, diese Absonderung vermehrt wird; dies alles läßt sich aus dem öfteren, oder stärkeren Uriniren nicht mit der Genauigkeit beurtheilen, und es ist eine Frage, ob nicht Absonderungswege statt haben können, welche die Anatomie bis jetzt vielleicht übersah. — Zu diesen Versuchen werden Thiere aus der größeren Classe nothwendig. —

Wird die Leitung des Lichtleiters bei Fußgeburten, oder auch einigen Querlagen in den geöffneten Muttermünd gebraucht, so werden alle Stellen der ganzen Höhle des Fruchthalters und der darin enthaltenen Frucht, Nachgeburte, Nabelschnur, Häute u. s. w., welche von den Lichtstrahlen getroffen werden, sichtbar. Es läßt sich daher die Art der Zusammenziehung des Uterus, die Art ihres Anfanges, ihr Verhältniß zum Fötus, sein Verhalten dagegen, der Zufluß der Säfte näher kennen lernen. — Verschieden scheinen mir die Zusammenziehungen des Fruchthalters bei der Austreibung des Fötus, bei der Lösung der Nachgeburte, und bei der Wiederherstellung der vorigen Form seyn zu müssen. Die Bestätigung oder Widerlegung dieser Vermuthung kann die Folge eines einzigen Versuches seyn. Gleich nach der Geburt, wo die ganze Höhle der Gebärmutter auf einmal erleuchtet und gesehen werden kann, werden die Trennungen des Mutterkuchens, die Absonderung der Flüssigkeiten, das Verhalten der Ausgänge der Tuben, und die nachherige Zusammenziehung in die vorige Lage wichtige Gegenstände der Beobachtung. —

Sind drei Theile der Lichtleitung in die Scheide eines Thieres eingebracht, so daß man an der Stelle des fehlenden vierten Theiles die Clitoris berühren kann, so lassen sich bei anhaltendem Reize der-

Scheide und des Muttermundes, die Höhle der Knochen in der Nekrose (wenn die Oeffnungen die Einbringung der kleinen Lichtleitung erlauben); — dies alles läßt sich durch den Lichtleiter ohne die geringste Verletzung und ohne eine unangenehme Empfindung zu erregen, genau wahrnehmen. Oertliche Krankheiten innerer Theile stellen sich durch kleine künstliche Oeffnungen dar, und erlauben zuweilen die Beobachtung des Einflusses der wirkenden Arzneien — die Höhle eines geöffneten Abscesses, die Höhle des Unterleibes, nach der Paracentese in der Ascites, könnten vielleicht hieher gerechnet werden. —

Einzelne zufällige Ereignisse möchten durch die Anwendung des Lichtleiters sehr belehrend werden. Wenn sich ein Lungen-Abscess nach außen geöffnet hat, so ist es keinem Zweifel unterworfen, daß, wenn man auch nur die Lichtleitung (was in den meisten Fällen nur nöthig ist) bis an den Rand des Lungen-Abscesses bringt, denselben mit seinen Bewegungen und Eigenheiten theilweis oder ganz sehen kann. Seine Verschlimmerung oder Verbesserung, verglichen mit den angewandten Mitteln, könnte dann für die Therapie und Arzneimittellehre von eben dem Nutzen seyn; als diese Vergleichung mit den Symptomen die Semiotik bereichern dürfte. Wenn man den Lichtleiter bei den Höhlen und Zwischenräumen der Leichen anwendet, und dieselben von Zeit zu Zeit beobachtet, so wird die Art der Entstehung der Sugillationen, Concremente und Austretungen sichtbar, und vielleicht erlangt die Frage, welche derselben Folgen des Todes oder Folgen der Krankheit waren, mehr Aufschluß.

Nutzen für die Chirurgie.

Die Chirurgie gewinnt nicht nur die neuen vorher nicht leicht möglichen Operationen, sondern alle sonst unsichere in den animalischen Höhlen, die nur auf Glück und Ohngefahr beruhen, werden durch den Einfluß des Sehens der Ungewißheit entzogen, weil jetzt die chirurgische Hand vom Auge geleitet wird. Aufser dem, daß in die Höhlen nicht gesehen werden konnte, erschwerte auch das Collabiren der Wände derselben die Führung der Instrumente. Durch die Einrichtung der Lichtleitungen wird beiden Beschwerden zugleich abgeholfen, — die Wände werden ausgedehnt

und zugleich erleuchtet — zwischen den abgenommenen Theilen der Leitungen, ist hinlänglicher Raum um Instrumente einbringen und führen zu können. Dafs dennoch der Raum sehr beschränkt ist, dafs die Instrumente einer eignen Einrichtung, und eignen Führung bedürfen, erschwert zwar manche Operationen, hebt aber ihre Möglichkeit nicht auf. *)

Die chirurgische Diagnose wird um Vieles sicherer, da sich der Umfang, der Character, die Gestalt der Geschwüre, Verhärtungen, und anderer Krankheiten der animalischen Höhlen sehen lassen. So wird sich ein Geschwür in der männlichen Harnrobre, von anderen Krankheiten derselben, die oft der ähnlichen Ursachen und Erscheinungen wegen, sich gar nicht von ihm unterscheiden ließen, durch das Gesicht leicht erkennen lassen. Die Ausgänge der Fisteln im Mastdarme lassen sich zählen, und an Stellen auffinden, die höher sind, als der fühlende Finger reichen kann. Die Wunden, welche die Einbringung der Lichtleiter gestatten, werden in allen ihren Punkten bemerkt. Bei einer Wunde des Unterleibes wird man durch das Gesicht erkennen, welche Eingeweide, und auf was Art sie verletzt sind; die fremden mit eingedrungenen Körper werden eher entfernt werden können. Ist dann an den verletzten Theilen eine örtliche Behandlung noch möglich, so wird sie durch die Anwendung des Lichtleiters statt haben können (z. B. Vereinigung der Ränder eines verletzten Darmes, Unterbindung zerrissener Gefäße in der Tiefe, Bewirkung dafs einige Theile im Inneren eher, andere später heilen etc.) — Bei dem Blasensteine wird es nach dem Schnitte immer vortheilhaft seyn, sich vor der Wegnahme des Steines von der Lage, Gestalt, Beschaffenheit durch das Gesicht vorerst zu überzeugen. — Ist der Stein incarcirirt, so läßt er sich unter Anwendung des Lichtleiters befreien. Unglückliche, welche an dem Mutter Krebse dem sicheren Tode nicht entgehen konnten, können nun durch die Exstirpation des Fruchthalters, welche bei dem Gebrauche der Augen unternommen werden kann, der Gesundheit und dem Genusse des Lebens wieder gegeben werden. Ver-

*) Ich habe mir einen Apparat zur Exstirpation des Uterus gezeichnet, womit ich diese Operation unter Anwendung des Lichtleiters versuchen, und die Resultate desselben bekannt machen werde. —

F

wachungen des Muttermundes, des Mastdarmes, der Scheide etc. oder anderer Theile in Höhlen können getrennt werden, ohne dafs das Messer bei blinder Führung unsicher bleibt. Unterbindung und Wegnahme der Polypen, Einspritzungen in Kanäle, welche sich in Höhlen öffnen, (in die Tuben, in Gänge, welche sich in Abscessen gebildet haben, u. s. w.) können unter Anwendung des Lichtleiters vorgenommen werden.

Nutzen für die Geburtshülfe.

Die Geburtshülfe, die sich schon zu einer so hohen Stufe hinaufgeschwungen hat, könnte zum höheren Grade der Vollkommenheit in manueller Hinsicht keinen größeren Gewinn erhalten, als die Einwirkung des Auges in den inneren Mechanismus der Geburtstheile. Das geübte Gefühl des Geburtshelfers nun mit dem Auge bewaffnet, oder von ihm geleitet, wird kaum einer Täuschung mehr fähig seyn. Die Stelle, welche den Einfluß der Geburtshülfe vorzüglich fordert — das weibliche Becken, soviel es durch die Scheide zu erkennen ist, ist durch die Anwendung des Lichtleiters in seinem ganzen Umfange dem Blicke geöffnet. Nichts bleibt in der Scheide bis an den Muttermund, oder ist er geöffnet, bis an den vorliegenden Theil, und wo dieser den geraden Durchgang der Strahlen erlaubt, bis in die Höhle des Fruchthalters dem Auge verborgen. Kleine varicose Geschwülste, kleine Geschwüre, kleine Erhabenheiten und Vertiefungen, die sich durch Gefühl nicht entdecken lassen, werden deutlich sichtbar. Bei Fußgeburten läßt sich, da der geöffnete Muttermund noch hinlänglich Raum gestattet, der ganze Fötus in der Höhle des Fruchthalters sehen. Umschlingungen des Nabelstranges, die in der Folge der Geburt nachtheilig werden können, lassen sich schon anfangs erkennen, und leicht oder eher entfernen. Bei Verblutungen, die aus varicosen Gefäßen, oder einzelnen Stellen des Uterus entstehen, läßt sich der Ort ihrer Entstehung, und dessen Umfang auffinden, und bestimmtere Hülfe anwenden. Wenn Nothwendigkeit Zerstückung des Fötus erheischt, mit wie viel größerer Sicherheit werden die scheidenden Instrumente geleitet, wenn man auch nur durch theilweise Anwendung des Gesichtes sein Gefühl mehr orientiren, und vergewissern kann? — Je größer der Geburtshelfer ist, um so mehr wird er überzeugt seyn, dafs es Fälle

Taf. I

gibt, wo uns das Gefühl, — auch selbst wo der Finger hinreicht, — gar keine Gewißheit giebt, und man erst von den Veränderungen im Fortgange der Geburt Aufschluß erhält. — Eben so reicht, unter Umständen, an manchen Stellen der Finger und die Hand nicht, oder nur mit unangenehmer Empfindung, hin, wo es doch vortheilhaft wäre, näher unterrichtet zu seyn. In beiden Fällen muß nothwendig der Einfluß des Sehens unterrichtend seyn.

Die letzte Periode der Geburt, welche mit allen ihren Functionen sichtbar wird, muß unsere Vermuthungen über die Art der Trennung der Nachgeburst, die Art der Zusammenziehungen des Uterus, den Zufluß der Säfte u. s. w. bestätigen, oder andere, oder Gewißheit verschaffen. Beides wird, besonders im ungewöhnlichen Gange dieser Periode, auf die anzuwendende Hülfe von Einfluß seyn. —

Nutzen für die Semiotik und Arzneimittellehre.

Alle Erscheinungen in den animalischen Höhlen, welche durch das Sehen erkannt werden, müssen die *Semiotik*, und alle Schlüsse von den sichtbaren Veränderungen, welche die Arzneimittel in denselben hervorbrachten, die *Arzneimittellehre*, bereichern.

Die Arzneikunde wird also durch die Anwendung des Gesichtes auf die inneren Höhlen und Zwischenräume des lebenden animalischen Körpers vollkommener in allen ihren Zweigen, und diese wirken mit erhöhter Bestimmtheit unter sich selbst zurück; — höher gebracht ersteigt sie eher und leichter die fehlenden Stufen zum Ziele. —

In wie ferne dazu der Lichtleiter das Seinige beitragen wird, hängt von dessen gehöriger Anwendung, dessen allmählicher Vervollkommnung, und der großen Ernährerin aller Erfindungen — der wohlthatigen Zeit, und ihren den Wissenschaften günstigen Horen ab.





